DISSERTATIO INAUGURALIS,

QUAEDAM DE

C A L O R E

COMPLECTENS;

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE REVERENDI ADMODUM VIRI

D. GEORGII BAIRD, SS. T.P.

ACADEMIAE EDINBURGENAE PRAEFECTI;

NECNON,

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU,

ET NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE DECRETO;

Pro Gradu Doctoris,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS
RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

ERUDITORUM EXAMINI SUBJICIT

HENRICUS HUDSON, A.B. T.C.D.

Hibernus,

SOCIET. MED. T. C. D. SOCIUS.

O curas hominum! quantum est in rebus inane!
Quis leget haec? PERSIUS.

Kalendis Augusti, horâ locoque solitis.

EDINBURGI:

EXCUDEBAT C. STEWART,

Academiae Typographus.

MDCCCXIX.

EDVARDO HUDSON, M.D.

PATRI CARISSIMO,

ET

AMICORUM OPTIMO,

HOC TENTAMEN

DICAT

FILIUS,

HENRICUS HUDSON.

DISSERTATIO

INAUGURALIS,

DE

CALORE.

De natura Caloris multum diuque inter Philosophos disputatum fuit, quibusdam opinantibus " Calorem esse substantiam subtilissimam " vi resiliendi summâ praeditam ideoque per " corpora omnia longe lateque seipsam diffun- " dentem ;" dum alii contra, Baconi summoque Newtono assentientes, totis viribus contendunt " Calorem esse motum expansivum, " cohibitum et nitentem per partes minores."

Progressus scientiae priorem sententiam longe plurima phaenomenorum optime explicata praebentem multo probabiliorem esse ef-

fecit, et altera quidem sententia potius argumentis priori inimicis quam sibi ipsi faventibus defenditur. Hâc de causâ, necnon etiam propterea quod opinio definita ad evitandam obscuritatem, aliter in rebus hujuscemodi fere inevitabilem, plurimum prodest, priori sententiae assentire statui. Haec igitur substantia subtilissima, quam Calorem dicimus, vi resiliendi eximiâ praedita ideoque nusquam non eodem vis resiliendi gradu ad existendum maximè proclivis, causa est fervoris. Nec calor tantum ad fervorem excitandum, sed etiam ad dilatandum corpus cui adjicitur fere semper valet. Proprium illud quod in corporibus inest, propter caloris praesentiam, talia effecta gignendi, Temperiem vocamus. Et hujusce proprietatis diversis in corporibus gradus aestimari solet ex mutationibus quoad molem quas cuidam corpori ad quod pariter applicata sunt, afferunt, et cujus dilatationes et contractiones quamvis minutiores facilè aestimari possunt. Diversa instrumenta (Thermometra et Pyrometra dicta) ad temperiem aestimandum excogitata procul dubio inutile esset describere. Causae, quae praecipuè thermometra minus

accurata esse efficiunt, sunt, *primò*, Instrumentum in quo fluidum thermometricum includitur, dilatationem patiens prout temperies augetur, non totam fluidi inclusi dilatationem indicaturum esse: *Secundò*, Idem temperiei augmen non eandem dilatationem fluido thermometrico, apud quemque gradum thermometricum, allaturum esse: Et *tertiò*, Auctâ temperie majorem inclusi fluidi quantitatem in vaporem abituram esse ,et hujusce vaporis vim resiliendi vi comprimente fluidi dilatantis auctam ejusdem fluidi dilatationi obstituram esse.

Inventum est, diversa corpora (seu pondere seu mole aestimata) quantitates caloris valdè dispares, ad idem temperiei incrementum assequendum, exigere, ex quo colligi potest, diversa corpora quibus temperies eadem est quantitates caloris prorsus inter se dispares continere. Illam corporum proprietatem, ob quam certas caloris quantitates ad ullam temperiem continent, brevitatis causâ, horum corporum " Capacitatem" vocare vellem. Diversae rationes ad capacitates corporum indagandas excogitatae et harum investigationum consequentia alibi inveniendae sunt.

Calor corpori adjectus plerumque corpus dilatari efficit; hanc igitur dilatationem primo tractare oportet.

Imprimis observandum est, hujusce dilatationis gradum diversis in corporibus nequaquam eundem esse, etiam si temperiei additamentum idem sit; generatimque molis incrementum tanto minus esse, quanto corpori densitas major est. In corporibus solidis, molis incrementum vix absque observantiâ accuratissimâ percipiendum est. Liquidis magis in perspicuo est, et fluidis aëriis temperiei mutatio etiam minutissima molis mutationem facilè percipiendam efficit. Inventum fuit insuper, quod ad corpora solida pertinet, illa plerumque quae facillimè liquari possunt, et quod ad liquida attinet, illa, quae minimò temperiei incremento bulliunt vel quibus una pars eorum ex quibus componuntur aëriam formam affectat, plurimum dilatationis pati. Ad hunc modum Alcohol, Acidumque Nitricum plus dilatationis quam Acida Muriaticum vel Sulphuricum patiuntur, quae ipsa magis quam Aqua et multo magis quam Argentum vivum expanduntur. Quod ad corpora quibus sors aëria attinet, in-

ventum est omnes aëres vaporesque, eâdem cuique temperie adjectâ, ex aequo dilatari. Sed non tantum observatum est, diversa liquida, eâdem cuique temperie additâ, dilatationes impares pati, imo etiam idem liquidum nequaquam pariter ad omnem thermometri gradum dilatari. Nam quanto temperies ejus auctior sit tanto majorem dilatationem datum temperiei incrementum affert, ex quo colligendum est, liquidum tanto minus, quanto propius accedat ipsius gelati temperiei et tanto plus, quanto in vapores ad abeundum proclivius sit, dilatationis passurum esse. Molis etiam mutationes prope haec extrema valde abnormes fiunt. Liquido igitur aequabilius dilatante quanto majorem temperiei mutationem ad gelandum et bulliendum exigit, hinc sequitur liquidum illud cui ebullitionis et congelationis gradus maximè inter se distant in usus thermometricos praecipuè idoneum fore, quâ de causâ patet Hydrargyrum ad plerasque temperies aestimandas maximè idoneum esse, quamvis eandem ob causam ad extrema frigoris aestimanda Alcohol aptius evadet, quippe molis mutationes

Hydrargyri magis et Alcoholis minus abnormes fiunt pro frigore.

Quod ad proportionem dilatationis aërum variorum, mutatâ temperie, attinet, adhuc in dubio est. Experimenta accuratissima indicare videntur aëres omnes, dato temperiei incremento, minus dilatationis pati quanto temperies altior sit. Hoc tamen, thermometri accuratione deficiente, in dubium vocatur.

Quaedam experimenta recentiora demonstrare videntur, non tantum liquida imo etiam corpora solida facilius dilatationem pati quanto illis temperies sit evectior.

Omnia quae ad corporum dilatationem pertinent, ad sequentem modum explanata fuerunt. Principium explanationis est, "dilatationem calore effici vim cohaerentiae moderante." Corporibus solidis cohaerentiae vis plurimum valet, his ideo dilatationes minimas esse oportet; et cohaerentiae vires prorsus inter se impares, quae ad diversa solida pertinent, eorum dilatationes impares efficient. Liquidis haec vis minus efficax est, attamen procul dubio haud omnibus par. Liquida igitur, quamvis non omnia pariter, solidis ad dilata-

tionem procliviora esse oportet. Sed corporibus, quibus sors aëria attinet, vis cohaerentiae evanescit, ex quo sequitur haec solidis liquidisve multo ad dilatationem procliviora fore, imo vero haec omnia pariter dilatationem passura esse. Solidis et liquidis insuper vis cohaerentiae diminuitur, quanto plus caloris adjicitur; dato igitur temperiei incremento majorem dilatationem, quanto auctior temperies sit, effici oportet. Sed corporibus aëriis vi cohaerentiae evanescente, non est causa cur, auctâ temperie, his dilatandi potestas cresceret.

Quamvis caloris additamentum ut plurimum, sicut supradictum, dilatationis causa sit, sunt tamen nonnullae exceptiones quas nequaquam praetereundas puto. Imprimis igitur observandum est, liquida quaedam gelata abstracto calore dilatationem pati. Hujusce dilatationis causa videtur esse, corporum particulas certis lateribus potius quam aliis ad cohaerentiam proclives esse, unde fit intervalla inter solidorum portiones vacefieri. Ad hunc modum Ferrum, Bismuthum, et Antimonium, dum congelantur dilatationem patiuntur; Sulphur similiter, et multorum salium solutiones

in crystallos coeuntes dilatantur; et hujusce phaenomeni aquae congelatio praestantissimum profert exemplum quippe particulae aquae solidi statum nunc ipsum assequentis in rectas lineas angulos sexaginta graduum inter se facientes impelluntur. Nivis floccus similem dispositionem manifestat. Est tamen observandum, omnia liquida conditionem crystallinam affectantia nequaquam dum gelantur dilatationem pati. Sic, exempli gratiâ, Hydrargyrum, quamvis in crystallos evidenter coiens, inter congelationem contrahitur. Repertum est, aquam non tantum inter gelandum, sed etiam dum adhuc septem vel octo gradibus a congelatione abest, calore abstracto, dilatari; et hujusce dilatationis proportionem majorem fieri quanto temperies diminuatur, imo vero si, agitatione evitatâ, aqua absque gelatione usque eo refrigerata fuerit, ut inter congelationem ejus temperiem multo augeri oporteat, hic similiter repertum est, dilatationes tanto majores fieri quanto temperies diminuatur. Dilatatio aquae abstracto calore densitatis ejus diminutione optimè demonstratur. Hujusce dilatationis causa videtur esse, proclivitas par-

ticularum ad dispositionem ordinatam assumendam agere incipiens antequam ad congelationem efficiendam valet. Similiter Ferrum, Ferro liquido innatat et quanto fusurae propius adest tanto plus sidit, demum prorsus evanescit. Similis explanatio adhibenda est.

Dilatationi corporum, calore adjecto, terrae Argillaceae aliam exceptionem praebent: his terris (Argillis scilicet), temperie jamjam vehementissimè auctâ, quanto plus caloris adjicitur, tanto magis contrahuntur. Hoc phaenomenon fortasse ad sequentem modum explicandum est. Argilla vel Alumina conjunctione Oxygenis metallique cujusdam Alumini dicti, arctissimè inter se coalescentium efficitur. Calor igitur corpus ingrediens multo accumulatior inter integras quam componentes particulas evadit, ejus repellendi vis in actionem vocata particulas integras pauxillulum inter se recedere efficit, at, ob ejus accumulationem majorem inter integras quam componentes particulas, harum vi attrahendi favet, ideoque conjunctionem arctiorem fieri efficit, quâ ratione vis affinitatis efficacior evadens, particulas integras arctius inter se appropinquare

efficiet, et hoc modo contractionis causa erit. Similiter Magnesia, et fortasse pleraque si minus omnia corpora "Terrae" vocata, eandem ob rationem calore adjecto contrahi possunt. Creta, pari ratione, e Calce et Acido Carbonico composita, compressione (quae vi attrahendi particulas inter componentes, proclivitatem Acidi Carbonici ad vim resiliendi assequendam impediendo, favet), adhibitâ dum calefit, contrahitur.

Caloris additamentum ut plurimum, sicut supradictum, dilatationis causa est; quanto plus caloris corpori solido adjicitur, tanto longius particulae a se invicem recedunt, donec demum, ob aucta particularum inter se intervalla, insignis vi cohaerentiae mutatio inducitur, quâ efficitur particulas inter se facillimè quaquaversum moveri posse. Hoc proprium, sortis liquidae nota distinguens, nequaquam Adhaesioni imminutae ob aucta particularum inter se intervalla solùm tribui potest, quippe quaedam corpora, nec revera perpauca, dum liquefiunt contrahuntur. Naturae liquoris explanatio, quae phaenomenis maximè consentanea esse videtur, est; figuram particularum

jam inter se certo spatio distitantium parvi momenti esse, modum quo vis attrahendi agit parum afficientem, ita ut particulae quomodocumque dispositae aequaliter semet invicem attrahant, quod solum ad liquidi conditionem efficiendam necessarium est. Inter dilatationem et fusuram hoc maximè interest, quod illa pedetentim et gradatim procedit, dum haec plerumque subita est. Diversis liquidis diversae sunt cohaerentiae vires et his etiam itidem ut solidis auctâ temperie Adhaesio diminuitur. Inventum est solidum calefieri supra temperiem determinatam nequiri, nam, plure caloris adjecto, corpus liquescit, at contra tamen observatum fuit, idem corpus jam liquefactum plurimos gradus, infra illam temperiem ad quam statum solidi assequi valet, sine congelatione refrigerari posse. Aliae igitur circumstantiae, imminutâ temperie missâ, hanç mutationem afficere videntur. Agitatio imprimis, imminutâ satis temperie, vix unquam non congelationem confestim efficit. Actio agitationis sequente modo fere explanari solet; quasdam e particulis agitatione, ad illam (ut ita dicam) *Polaritatem* attrahendi exserendam

quae status solidi praecipua causa est, aptè collocari. Mihi tamen agitationis actio alia videtur esse. Agitatio, ut puto, aëris quem liquidum leviter conjunctum tenet effugium expediendo, congelationi favet. Res est notissima conjunctionem corporis statum aërium affectantis plerumque liquidum ad aëriam sortem assequendam multò proclivius efficere, et ad soliditatem propensionem imminuere. Invenimus etiam, corporis aërii effugium congelationem comitari; et denique experientiâ compertum habemus agitationem, ad effugium corporis aërii e liquido, quocum leviter conjungitur, expediendum, aptatissimam esse. Illustrissimus Black compertum habuit aquam e quâ aër bulliendo expulsus fuerat, quam aqua quae non fervefacta fuerat, faciliùs congelari posse; et hoc agitationi, illâ aërem qui antea expulsus erat nunc vicissim absorbente, effectae tribuit. Hoc, magis ob aëris absentiam, quo presente congelatio plurimum impeditur, mihi effici videtur. Molecula solida cujusvis generis, et praesertim crystallus ipsius solidi quod liquidum solutum tenet, in liquidum injecta transitui in crystallinam formam insigni-

ter favet, imo etiam ad portionem solidi, quam liquidum eâdem temperie quâ haec mutatio efficitur solutam tenere potuit, abstrahendam pollet. Aëris etiam accessus, multis in exemplis, coitioni in crystallos insigniter favet. Solutio saturata Sulphatis Sodae hujus rei optimum exemplum praebet. Si talis solutio, adhuc calida, in vas aëre excluso inclusa sit; in crystallos non coit frigescens, sed cujusvis aëris portione etiam minimâ intromissâ coitio in crystallos e vestigio incipit, et celerrimè procedit. Hoc phaenomenon aëris intromissi pressurae, particulas propiores inter se accedere efficienti, tribui non potest; nam calidae solutioni oleo superstrato (aëris compressione superstite) coitio in crystallos liquido frigescenti non evenit. Nec, aëris portioni (qui bulliendo expulsus fuerat) a liquido vicissim absorptae, et de ejus vî solvendi detrahenti, tribuendum est, quippe salium solutiones aëris portionem minimam tardissimè absorbent. Agitationi, aëre irruente, polaritati attrahendi, ut supra dictum, faventi; necnon etiam percutiendi vi particulas propiores inter se adesse impellenti, tributum est. Si ita se res haberet,

aëris portio minima intromissa vix, ut puto, ad hoc efficiendum polleret. Aliquâ ex parte fortasse (si non praecipuè) actioni rei a Gay-Lussac compertae debetur, videlicet, aëris cujusvis portionem quam minimam in vas, e quo aër aliquatenus exhaustus fuerat, intromissam, temperiem augeri efficere; nam fervor sic ortus portionem liquidi in vapores abire efficiens de ejus vi solvendi necessario detrahet.

Irvine aliique Philosophi, corpora jam liquefacta capacitatem auctam acquisivisse, expertum habuerunt; et Black, corpora dum liquescunt magnam caloris vim absorbere eorum temperie non, eâdem operâ, auctâ, antea demonstraverat; et hoc revera auctam capacitatem necessario consequitur.

Corpus jam liquefactum, calore adjecto, dilatationem, ut supra dictum, patitur; quanto plus caloris corpori liquido adjicitur, tanto longius particulae a se invicem recedunt, donec tandem resiliendi vis caloris in liquidum immissi, et vis cohaerentiae (ob aucta particularum inter se intervalla minus valens) adaequatae evaserint; temperie ad quam hae vires aequales fiunt acquisitâ, caloris additamentum

etiamsi minimum resiliendi vim cohaerentiae vim superare necessariò efficiet, ideoque resiliendi vis acquiretur, id est, corpus aëris vel vaporis conditionem adipiscetur. Status aërius igitur, non vi repellendi particularum ipsarum jam certis spatiis inter se distitantium sed resiliendi vi portionum caloris quibusvis particulis conjunctarum vim, quâ particulae, hisce intervallis interpositis, semet invicem attrahunt, superanti, debetur. Vis resiliendi (vel eximia potestas, compressione adhibitâ, contrahendi et, eâdem remotâ, denuo dilatandi) statum aërium potissimè distinguit. Haec vis tanto plus pollet quanto temperies auctior evadit, et contrà compressio transitum in aëriam formam insigniter impedit. Aër calidi liquidi superficiem leviter verrens ejus transitui in statum aërium notabiliter favet; ad hunc modum, liquidum modicè calefactum, quod, si nihil aëris aditui obstaret, in vapores velociter abiret, hunc transitum, aëris aditu aliquatenus prohibito, tardissimè vel ne omnino quidem patitur. Hoc, bonâ ex parte vi quâ aër liquidumque semet invicem attrahunt, debitum videtur, necnon etiam aliae causae ali-

quâ ex parte fortasse tribuendum est. Verisimile, puto, est, liquidi quantitatem in vapores abeuntem, plus ex differentiâ temperiei liquidi et aëris circumflui quam ex ipsâ liquidi temperie, pendere; si ita se res habeat, liquidum, aëris aditu impedito, (et ideo temperie aëris circumflui a liquidi temperie minus dissidente), multo tardius in vapores abiturum esse, constat.

Saussure junior, e quibusdam factis intulit, vaporum specialia pondera esse directè ut liquidorum quae illos praebent propensiones ad aërium statum assequendum. Haec tamen opinio nequaquam Gay-Lussac experimentis in annexo indice expositis convenire videtur.

	Pondus Speciale.	Temperies ad quam liquidum bullire solet.
Vaporis Aquae, ...	0 .6235	212°
Vaporis Hydrocyanici, ...	0 .9476	79° .7
Vaporis Alcoholis, ...	1 .603	173°
Vaporis Aetheris Sulphurici, ...	2 .586	96°
Vaporis Sulphureti Carbonis, ...	2 .6447	116°
Vaporis Olei Terebinthinae, ...	5 .013	314°
Vaporis Aetheris Hydriodici, ...	5 .4749	148°

Corpora in vapores abeuntia auctam capacitatem acquirere inventum est, et Black, con-

pora, dum hunc transitum patiuntur, magnam caloris vim absorbere eorum temperie non simul auctâ, antea demonstraverat; et hoc revera auctam capacitatem necessario consequitur. Calorem ita in corpus immissum, ejus temperie non simul auctâ, status mutati consequentiam non causam esse optimè demonstrari mihi videtur, corpore cum alio corpore in statu aëris nascentis facillimè conjungente quamvis cum eodem aëre jamjam nato vix aut ne vix quidem conjungi potest.

Calor igitur, ut supra dictum, nusquam non eodem vis resiliendi gradu ad existendum maximè proclivis, alium corpus temperie cum alio exaequare constanter et perpetuo connititur. Si temperies cuivis corpori alia sit ab illâ quae corporibus vicinis est, vel hisce, ejus temperie praepollente, calorem impertiet, vel contra ab illis temperie superantibus imbibet. Plerique e Philosophis, calorem diversis modis corporibus impertiri prout substantiae corpori cujus temperies augetur contiguae vis resiliendi sit, vel non sit, putavere. Quando resiliendi vis substantiae contiguae adsit, corpus caloris radios quaquaversum celerrimè emit-

tere, putatum est; sed resiliendi vi deficiente, calorem a particulâ in particulam contiguam tardius transferri, creditum est. De hisce caloris impertiendi modis, factis notissimis primò expositis, opinio quae mihi probabilis videtur proferenda est. Radii caloris per aërem progredi, ut ejus temperies non simul augeatur, videntur; nec, aëre moto, alio flectuntur. Quadra vitrea interposita bonâ ex parte caloris radiis obstruit. Superficies vitrea vix sed metallum expolitum optimè hos radios reflectit, aliter tamen res evenit, si superficies metallica atrata sit. Vitrum, radiis caloris ferè impervium et vix reflectens, illos absorbet, ita pariter metallum atratum caloris radios absorbet, quapropter multo citius calefit, similiter Globo thermometri atrato ejus temperies auctior evasit. Quadra vitrea inter corpus calidum et thermometrum interposita plus radiis caloris, ejus superficie atratâ, quam perlucida obstruit. Corpore calido amoto, etiamsi umbella vitrea adhuc superfuit, thermometri temperies instanter imminutionem patitur. Umbellis constanter et perpetuâ serie mutatis, radii caloris, hoc non obstante, adhuc per has

usque ad thermometrum penetrant. Radii calefacientes, qui per unam umbellam jamjam penetravere, nequaquam, per alteram transeuntes, ex aequo intercipiuntur. Inventum est etiam caloris quantitatem hoc modo emissam nequaquam, differentiae inter temperiem corporis calidi aërisque circumflui, tantùm respondere, sed multo citius auctam evadere prout corporis temperies augeatur.

* Cubi latere atrato e regione speculi metallici disposito, Thermometri temperies aucta fuit 100°. Cubi latere ad quod plagula applicata fuerat similiter locato, Thermometri temperies aucta fuit 98°, Cubi latere vitreo pari ratione locato, Thermometri temperies aucta est 90°, et denique latere metallico e regione speculi disposito, Thermometri temperies nihil amplius quam 12° aucta fuit; et tamen cuique lateri, dum haec experimenta facta sunt, temperies par fuit. Globo thermometri stanni laminâ tenuissimâ obducto, incrementum temperiei quinque partibus minus fuit; stanno caloris multo majorem partem reflec-

* Vide Leslie's Inquiry into the Nature and Propagation of Heat.

tente. Ad hunc modum, caloris radios absorbendi et emittendi vires pares inter se, et reflectendi vi oppositae esse videntur. Corpore calido e speculi axe amoto, intervallo unius pollicis thermometri temperies nequaquam minor quam ad speculi axem fuit; intervallo octo circiter pollicum corporis calidi efficientia vix percipienda nunc demum evasit. Ex hoc colligi potest maximam caloris vim in loco minus speculo distante quam verus radiorum apex inveniendam esse; et hoc ipsum experimenta confirmaverunt. Lamina metalli cujusvis etiam tenuissima inter corpus calefactum et thermometrum interposita caloris radiis prorsus obstruxit. Quadrâ vitreâ in locum laminae metallicae substitutâ, et duobus pollicibus corpore calefacto distante, Thermometri temperies aucta fuit 20°. Chartae plagulâ vice Quadrae vitreae interpositâ; instrumenti temperies aucta fuit 23°. Si aucta temperies, dicit Leslie, quibusdam e radiis per umbellas transeuntibus, caeteris interceptis, tribuenda fuerit; thermometri temperiem, ubicumque inter corpus calefactum et thermometrum umbella interponeretur, pariter augeri oporteret;

sed, intervallo ampliore inter umbellam et corpus calefactum interjecto, Instrumenti temperies nequaquam ex aequo aucta fuit. Lamina glaciei tenuis interposita radiis caloris prorsus obstruxit. Quando quadrae vitreae duae, quaeque alterutrâ ex superficie laminâ stanneâ tenuissimâ obducta, interpositae sint, earum superficiebus stanno obtectis se mutuo tangentibus, Thermometri temperies aucta fuit 18°; sed vitreis earum superficiebus inter se contingentibus, Thermometri temperies ne minimâ quidem ex parte aucta est.

Ex Professoris Leslie experimentis inferri potest thermometri temperiem augeri penè pro intervallo inter corpus calefactum et speculum imminuto. Inventum est etiam corpora amplitudine superficiei solum differentia in caeteris congruentia, quandocunque angulis ad speculum aequalibus transversa tenduntur, propè ex aequo thermometrum afficere. Radii caloris quaquaversum emittuntur, sed multo abundantius quanto angulum cum corporis calidi superficie majorem efficiunt. De tardâ caloris translatione a particulâ ad particulam multo pauciora percognita sunt. Praesertim

observatum est, densitatem plerumque huic modo caloris impertiendi favere, et liquida ad hoc efficiendum solidis nequaquam omnino paria esse.

Potestas, quae corpori inest, caloris aliis corporibus impertiendi hisce, in speciem saltem, dissimillimis modis mihi ad sequentem rationem explananda videtur. Temperie corporis auctâ, caloris, qui in eo inest, resiliendi vis eâdem operâ augetur; illa igitur caloris portio, quae corporis superficiei proxima est, ob minorem caloris extra corpus resiliendi vim, a corpore ejicietur; quando igitur substantiae corpori cujus temperies augetur contiguae vis resiliendi inest, calor hoc modo a corpore ejectus, corporis aërii particulis talibus tantisque intervallis inter se dispositis vix omnino impeditus, velocissimè perget; sed si substantiae contiguae vel soliditatis vel liquoris conditio adest, radii caloris a corpore calefacto emissi ferè e vestigio plusve minusve intercipientur. Duobus corporibus ex aequo calefactis in eodem corpore aërio collocatis, cuique caloris vis resiliendi par est, et utraque ad temperiem aëris circumflui assequendam pro-

clivia sunt. Ex his colligi potest utrumque corporum primo temporis momento eandem temperiem, ideoque quantitatem caloris pro suâ quodque capacitate, ejecturum esse; corpus igitur cui largior capacitas adest majorem caloris quantitatem ejiciens plus caloris ideoque temperiei thermometro impertiet. Causa, cur corpora naturâ solum differentia non per datum tempus pariter refrigerantur, videtur esse, quòd corpus cui largior capacitas adest quantitatem caloris majorem ejiciens non tantùm plus temperiei thermometro impertiet sed etiam aërem circumfluum calidiorem faciet, ideoque aërem frigidum in locum aëris calefacti, a corpore celeriùs quanto rarior est ascendentis, liberius irruere efficiet. Pariter, si aër circumfluus artificiosè agitetur, tempora quibus diversa corpora ex aequo refrigerantur multo minus imparia evadunt, quippe aëris motiones usitatiores nunc minus valent. Similiter etiam, motione aëris circumflui impeditâ, corpus tardius frigescere oportet. Corpus identidem diversis in liquidis celerius tardiusve frigescet, prout (caeteris paribus) horum capacitates minores vel majores sint; nam

quanto minor sit liquidi capacitas, tanto (caeteris paribus) rivus particularum liquidi rarefactarum, qui a corpore calido ascendit, rapidior erit. Quinetiam corpus diversis in aëribus, dato tempore, nequaquam pariter frigescet, pro diversis inter se aërum capacitatibus. Caloris vi resiliendi simul cum corporis temperie auctâ; verisimillimum videtur, majorem caloris quantitatem quinimo impulsu violentiore a corpore ejiciendam esse, ideoque, quanto temperies corporis plus augeatur, calorem ab illo emissum per vitrum aliaque corpora faciliùs penetraturum esse. Quâtenus experiendo didicimus corporis capacitas augetur prout temperies ejus auctior evadit, ex quo colligi potest caloris quantitatem a corpore emissam nequaquam, differentiae temperierum corporis calidi aërisque circumflui, tantùm responsuram esse, sed, prout corporis temperies augetur (ob ejus majorem capacitatem), citiùs auctam evasuram esse.

Si aliqua pars corporis caeteris portionibus calidior facta sit, calor, ob ejus vim resiliendi auctam, ex illâ in proximas corporis portiones irruet. Si duo igitur corpora, quibus tempe-

ries eadem adest, eidem corpori calefacto ex aequo applicentur, utrumque primo temporis momento eandem caloris quantitatem, ideoque incrementum temperiei pro inversâ suâ quodque capacitate, accipiet. Ponamus, exempli gratiâ, unius corporum capacitatem alterius capacitate duplo majorem esse; paribus igitur caloris quantitatibus cuique impertitis, augmen temperiei prioris, dimidiatum augmen temperiei posterioris, esse oportet. Si temperies primae cujusque corporis portionis ex aequo aucta fuisset, proximae cujusque corporis portiones, et sic deinceps caeterae, paria temperiei augmina acciperent; sed quoniam prima posterioris corporis portio majorem temperiei auctum accepit, ejus etiam caeterae portiones similibus prioris corporis partibus calidiores fient; et hoc modo temperies corporis cui minor adest capacitas celerius augebitur. Quamdiu igitur temperies primae portionis corporis cui minor adest capacitas auctior est temperie primae portionis alterius corporis tamdiu temperies cujusvis partis prioris corporis superabit temperiem similis partis corporis alterius.—Primo temporis momento patet corpora tem-

periei incrementa pro inversâ suâ quodque capacitate acceptura esse; sed, momentis succedentibus, nequaquam sic se res habebit; nam temperie primae portionis corporis cui minor capacitas est nunc superante temperiem primae portionis alterius, corpus calidum minorem caloris quantitatem priori quam posteriori praebebit, adhuc tamen priori, ob minorem ejus capacitatem, majorem temperiei auctum quam posteriori impertiet, donec utraque corporum caloris incrementa pro inversâ suâ quodque capacitate accipiant, eodem temporis articulo primae corporum portiones temperie potissimè inter se dissidebunt; deinceps corpus calidum plus temperiei corpori posteriori impertiet, sed, quamvis sic se res habet, posterioris tamen temperies nunquam prioris corporis temperiei par evadere potest, donec utraque, temperie cum corpore calefacto, exaequantur; nam siquando corporum temperies quam proximè inter se pares evaderent, tunc corpus calidum pares quam proximè caloris quantitates cuique, ideoque plus temperiei priori, imperti-ret. Ex supradictis colligi potest temperiem cujusquam portionis corporis cui minor est

capacitas nunquam non, similis alterius corporis portionis temperiem, superaturam esse, donec utraque cum corpore calido temperie exaequantur. Nunc ponamus primae cujusque corporis portioni eandem temperiem ac corpori calido esse, caeteras ideo similiter positas portiones ex aequo calefieri oportet. Sic se res haberet si calor tantummodo per ipsius corporis portiones emitteretur, sed nequaquam ita res est, nam per aërem circumfluum etiam calor emittetur, ejus igitur effecta nullo modo praetermittenda sunt. Ponamus itaque illas corporum portiones quae primae aëri expositae sunt, ex aequo calefactas fuisse ; ex hoc colligendum est utrumque corporum primo temporis momento eandem temperiem, ideoque quantitatem caloris pro suâ quodque capacitate, ejecturum esse, corpus igitur cui largior capacitas adest aërem circumfluum calidiorem faciet ideoque aërem frigidum in locum aëris calefacti, a corpore celeriùs quanto rarior est ascendentis, liberius irruere efficiet, et hoc modo sibi ipsi causa erit cur celerius frigesceret. Et sic de caeteris cujusque corporis similibus portionibus quae aëri exponuntur.

Ex supradictis, puto, haud improbabile videbitur, potestatem radios caloris emittendi majorem, et potestatem temperiem per partes corporis internas impertiendi minorem, esse, quanto corpori largior capacitas adsit.

FINIS.